



#5

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Roland HEIDEL, et al.

Application No.: 09/880,015

Group Art Unit: 2181

Confirmation No.: 5705

Examiner: Not Yet Assigned

Filed: June 14, 2001

For: A DISTRIBUTED CONTROL SYSTEM AND AN ASSOCIATED SYSTEM
COMPONENT FOR THE DISTRIBUTED CONTROL SYSTEM

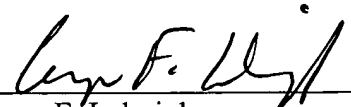
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to
priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to
acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,


George F. Lehnigk
Registration No. 36,359

SUGHRUE, MION, ZINN,
MACPEAK & SEAS, PLLC
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20037-3213
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

Enclosures: Germany 198 57 649.8

Date: October 9, 2001



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 198 57 649.8

Anmeldetag: 14. Dezember 1998

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft,
München/DE

Bezeichnung: Verteiltes Steuerungssystem sowie
Anlagenkomponente für ein derartiges
System

IPC: G 05 B, G 01 C

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 31. Mai 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident

Im Auftrag

Hiebinger

Beschreibung

Verteiltes Steuerungssystem sowie Anlagenkomponente für ein derartiges System

5

Die Erfindung betrifft ein verteiltes Steuerungssystem, insbesondere zur Realisierung einer automatisierungstechnischen Anlage, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Anlagenkomponente für ein derartiges System nach dem Ober-

10 begriff des Anspruchs 5.

Aus der DE 196 24 929 A1 ist ein verteiltes Steuerungssystem bekannt, bei welchem Sensoren und Aktoren durch ein Bussystem als Kommunikationskanal mit einer Projektierungseinrichtung, in welcher eine Bedien- und Beobachtungsoberfläche erzeugt wird, verbunden sind. Es werden mehrere Möglichkeiten zur Projektierung und Inbetriebnahme des verteilten Steuerungssystems angegeben. Eine technisch einfache aber zeitaufwendige und fehlerbehaftete Möglichkeit ist es, zunächst die Anlagenkomponenten einzeln zu programmieren und getrennt hiervon mit der Projektierungseinrichtung einen Anlagenplan zu erstellen, der Informationen über die Funktion und die Lage der Komponente innerhalb der Anlage enthält. Zur Verringerung des Programmieraufwands wird dort vorgeschlagen, die Anlagenkomponenten jeweils mit einem Speicher für komponentenspezifische Daten zu versehen. In den Speicher ist die jeweilige Funktion der Anlagenkomponente, also z. B. Regler, und ihre Einbindung in die automatisierungstechnische Anlage ab-speicherbar. Die Einbindung wird durch die Adressen anderer Anlagenkomponenten, mit denen die jeweilige Komponente in Wechselwirkung steht, beschrieben. Für den Fall eines Reglers sind dies die Adressen des Sollwertgebers und des Istwertgebers, von denen der Regler seine Eingangswerte erhält, sowie die Adresse des von dem Regler zu beeinflussenden Stellglieds. Diese komponentenspezifischen Daten werden von den Anlagenkomponenten über den Datenbus an die Projektierungseinrichtung übertragen, die anhand dieser Daten auto-

15

20

25

30

35

matisch eine Bedien- und Beobachtungsoberfläche erstellt. Nachteilig dabei ist, daß sich die Programmierung der einzelnen Anlagenkomponenten vergleichsweise aufwendig gestaltet.

5

Aus der US-PS 5 519 878 ist ein weiteres verteiltes Steuerungssystem bekannt. Zur Implementierung des verteilten Steuerungssystems wird vor der Installation einer Anlagenkomponente von einer Projektierungseinrichtung ein eindeutiger Bezeichner für die Anlagenkomponente angefordert. Der eindeutige Bezeichner wird als Barcode auf ein Klebeschild ausgedruckt, das vor Ort auf einen in Papierform vorliegenden Anlagenplan, der die räumliche Lage der Anlagenkomponenten innerhalb der Anlage wiedergibt, an die Position der Anlagenkomponente geklebt wird. Die Projektierungseinrichtung ist mit einem Bildschirm zur Darstellung des Anlagenplans und einer Leseeinrichtung zum automatischen Einlesen des Barcodes ausgestattet. Der Barcode, der den eindeutigen Bezeichner einer Anlagenkomponente wiedergibt, wird mit der Leseeinrichtung automatisch eingelesen und anhand des dargestellten Anlagenplans der jeweiligen Position der Anlagenkomponente auf der grafischen Darstellung zugeordnet. Anhand der Bezeichner der einzelnen Anlagenkomponenten kann die Konfiguration eines Netzwerks, das die Anlagenkomponenten zur Datenübertragung miteinander verbindet, durchgeführt werden. Nachteilig dabei ist, daß das Aufkleben der Klebetiketten auf den in Papierform vorliegenden Anlagenplan vor Ort sowie die Zuordnung der eindeutigen Bezeichner zu den einzelnen Anlagenkomponenten in einer grafischen Darstellung der Anlage auf einem Bildschirm manuell durchgeführt werden muß und somit fehlerbehaftet ist.

35

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verteiltes Steuerungssystem sowie eine Anlagenkomponente für ein derartiges System zu schaffen, das bzw. die in einfacher Weise und mit verbesserter Fehlersicherheit zu projektieren ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe weist das neue verteilte Steuerungssystem der eingangs genannten Art die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale auf. In den weiteren Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen des verteilten Steuerungssystems sowie eine Anlagenkomponente, die für ein derartiges verteiltes Steuerungssystem geeignet ist, beschrieben.

Die Erfindung hat den Vorteil, daß durch die Übertragung der Lage der einzelnen Anlagenkomponenten als komponentenspezifische Daten, welche die räumlichen Koordinaten repräsentieren, eine eindeutige Identifizierbarkeit der Anlagenkomponenten anhand dieser Daten als Kennzeichner gegeben ist. Eine Vergabe gleicher komponentenspezifischer Daten an zwei verschiedene Anlagenkomponenten ist wegen der sich immer unterscheidenden räumlichen Koordinaten nicht möglich. Daraus ergibt sich eine verbesserte Fehlersicherheit bei der Projektierung. Da die räumlichen Koordinaten von der Anlagenkomponente über den Kommunikationskanal an die Projektierungseinrichtung übertragen werden, entfällt auch eine manuelle Mehrfacheingabe der Daten und eine Datenkonsistenz ist somit gewährleistet. Anhand der komponentenspezifischen Daten, welche die jeweilige Anlagenkomponente eindeutig kennzeichnen, ist in einfacher Weise eine automatische Vergabe eindeutiger Adressen in der Projektierungseinrichtung möglich.

Kann die Anlagenkomponenten mit einer Einrichtung zur automatischen Bestimmung ihrer Lage, insbesondere mit einem GPS (General Positioning System)-Empfänger, versehen werden, ist zur Ermittlung der räumlichen Koordinaten keinerlei Bedienungsaufwand erforderlich. D. h., eine eventuell fehlerbehaftete, manuelle Eingabe entfällt völlig. In den Fällen, in denen eine Ausstattung einer Anlagenkomponente mit einer derartigen Einrichtung einen unverhältnismäßig hohen Aufwand bedeuten würde, kann an der Anlagenkomponente in preiswerter Ausgestaltung und mit geringem Aufwand eine Einrichtung zur Ein-

gabe ihrer Lage vorgesehen werden. Dabei besteht die Möglichkeit einer manuellen Eingabe oder einer Eingabe durch Übertragung der Daten über eine Schnittstelle, wobei die räumlichen Koordinaten vorteilhaft durch ein portables Gerät, das
5 wiederum einen GPS-Empfänger enthalten kann, automatisch bestimmt werden.

In vorteilhafter Weise kann die Projektierungseinrichtung mit Mitteln zur Erstellung eines Anlagenplans versehen werden,
10 der nach Art eines Rohr- und Installationsschemas Informationen über die räumliche Lage der Anlagenkomponenten enthält. Wenn zudem die Projektierungseinrichtung dazu ausgebildet ist, einer Anlagenkomponente, deren Lage sie als komponentenspezifische Daten empfangen hat, eine am Kommunikationskanal eindeutige physikalische Adresse zuzuweisen und
15 diese zur Anlagenkomponente zu übertragen, so kann in vorteilhafter Weise die eindeutige Identifikation der Anlagenkomponente über ihre Raumkoordinaten zur Vergabe eindeutiger Adressen verwendet werden. Eine Programmierung oder Einstellung der Adressen in den einzelnen Komponenten oder in
20 der Projektierungseinrichtung ist somit nicht erforderlich. Zur Codierung der so durch die Projektierungseinrichtung erzeugten Adresse genügen geringere Datenmengen als zur Codierung der räumlichen Lage. Zur Kommunikation während des
25 späteren Betriebs können somit vorteilhaft kürzere Adressen verwendet werden.

Anhand der Figur, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist, werden im folgenden die Erfindung sowie
30 Ausgestaltungen und Vorteile näher erläutert.

Die Figur zeigt ein verteiltes Steuerungssystem mit Anlagenkomponenten 1, 2 und 3 sowie mit einer Projektierungseinrichtung 4, die über einen Bus 5 als Kommunikationskanal zur
35 Datenübertragung miteinander verbunden sind. Zur Durchführung der Kommunikation ist als Bestandteil der Anlagenkomponenten 1, 2 und 3 sowie der Projektierungseinrichtung 4 jeweils eine

Kommunikationseinrichtung 18, 6, 7 bzw. 8 integriert. Bei den Anlagenkomponenten 1, 2 und 3 kann es sich beispielsweise um einen Istwertgeber, einen Regler bzw. ein Stellglied handeln. Die Einrichtung 4 dient zur Projektierung der Kommunikation zwischen den einzelnen Komponenten. Sie kann durch einen leistungsfähigen Personal Computer realisiert werden, auf welchen ein geeignetes Programm als Software-Werkzeug zur Erstellung eines Rohr- und Installationsschemas als Anlagenplan, der Informationen über die Funktion und die räumliche Lage der Komponenten innerhalb der Anlage enthält, geladen ist. Der Anlagenplan ist auf einem Bildschirm 9 der Projektierungseinrichtung 4 darstellbar. Die zur Erstellung des Anlagenplans erforderlichen Eingaben können durch eine Tastatur 10 durchgeführt werden. In den Anlagenkomponenten 1, 2 und 3 ist jeweils ein Speicher 11, 12 bzw. 13 für komponentenspezifische Daten enthalten. Als komponentenspezifische Daten werden in die Speicher 11, 12 und 13 jeweils Daten, welche die räumlichen Koordinaten der jeweiligen Anlagenkomponente 1, 2 bzw. 3 repräsentieren, hinterlegt. Weitere komponentenspezifische Daten können die Funktionsbezeichnung, also z. B. Istwertgeber, Regler oder Stellglied, die physikalische Busadresse, die Einbindung in das verteilte Steuerungssystem, Angaben zu dem jeweiligen Gerätetyp, Hersteller oder dergleichen sein. An die Anlagenkomponente 1 ist über eine Schnittstelle 14 ein portables Gerät 15 angeschlossen, das mit einer Einrichtung zur Bestimmung der räumlichen Lage der Anlagenkomponente 1 ausgestattet ist und die Daten, welche die räumlichen Koordinaten repräsentieren, über die Schnittstelle 14 in den Speicher 11 der Anlagenkomponente 1 einschreibt. Anstelle der Schnittstelle 14 ist bei der Anlagenkomponente 2 eine Eingabetastatur zur manuellen Eingabe der räumlichen Koordinaten, die zuvor beispielsweise durch das portable Gerät 15 ermittelt und von einer Anzeige 19 abgelesen wurden, vorgesehen. Die Anlagenkomponente 3 ist bereits mit einer Einrichtung 17 zur automatischen Lagebestimmung ausgestattet, so daß zum Einschreiben der komponentenspezifischen Daten in den Speicher 13 keine manuelle

Eingabe und auch keine Handhabung eines zusätzlichen portablen Geräts erforderlich ist. Die Anlagenkomponenten 1, 2 und 3 senden bei Anlauf der Anlage jeweils ein Telegramm über den Kommunikationskanal 5 zur Projektierungseinrichtung 4, das die komponentenspezifischen Daten des Speichers 11, 12 bzw. 13 enthält. In dieser Phase kann die Projektierungseinrichtung 4 beispielsweise mit einem vordefinierten Broadcast-Telegramm angerufen werden. Vorteilhaft können dabei zur Erhöhung der Verfügbarkeit mehrere Projektierungseinrichtungen am Kommunikationskanal vorgesehen werden, die ihre Aktivitäten in geeigneter Weise untereinander abstimmen. Dadurch wird eine Redundanz der Projektierungseinrichtung 4 erreicht. Eine andere Möglichkeit ist die Vergabe einer vordefinierten Adresse für die Projektierungseinrichtung 4. In der Projektierungseinrichtung 4 liegt ein Anlagenplan mit Informationen über die Funktion und die räumliche Lage der Komponenten vor, der zuvor erstellt wurde. Alternativ dazu kann der Anlagenplan auf einem anderen Gerät erstellt und über eine nicht dargestellte Schnittstelle in die Projektierungseinrichtung 4 eingegeben werden. Über die räumlichen Koordinaten werden die komponentenspezifischen Daten in den Telegrammen den im Anlagenplan projektierten Komponenten zugewiesen. Über die räumlichen Koordinaten ist in vorteilhafter Weise eine eindeutige Identifizierung der einzelnen Komponenten möglich.

Mobile, nicht in dem Anlagenplan mit festen Koordinaten versehene Geräte enthalten in den komponentenspezifischen Daten eine entsprechende Kennung. Für derartige Komponenten wird in der Projektierungseinrichtung 4 ein dynamischer Anlagenplan gehalten.

Die Projektierungseinrichtung 4 erzeugt für jede Anlagenkomponente eine physikalische Adresse, mit welcher diese am Bus 5 adressierbar ist. Alternativ kann selbstverständlich auch eine manuelle Zuweisung der Adressen vorgenommen werden. In Antworttelegrammen werden die Adressen jeweils den einzel-

nen Anlagenkomponenten mitgeteilt. Im späteren Betrieb des verteilten Steuerungssystems werden zur Adressierung lediglich die physikalischen Adressen verwendet.

- 5 Die Einrichtung 17 zur automatischen Bestimmung der Lage der Anlagenkomponente 3 kann beispielsweise einen GPS-Empfänger enthalten. In den Fällen, in denen die Empfangsbedingungen für Satellitensignale, z. B. aufgrund von abschirmenden Gebäudeteilen, schlecht sind, können zusätzliche, GPS-Signale
- 10 erzeugende Sender im Bereich des verteilten Steuerungssystems angebracht werden, die GPS nachbilden. Auf diese Weise sind vorteilhaft handelsübliche GPS-Empfänger einsetzbar, ohne daß aufwendige technische Änderungen vorgenommen werden müssen.
- 15 Alternativ können die einzelnen Anlagenkomponenten Ortungssignale aussenden, die durch ein im Bereich des verteilten Steuerungssystems angebrachtes Ortungssystem nach Art einer Kreuzpeilung ausgewertet werden. Die ermittelten Lagekoordinaten werden anschließend über eine Funkstrecke entsprechend
- 20 der Schnittstelle 14 oder durch manuelle Eingabe mit einer Tastatur 16 in die Speicher der einzelnen Anlagenkomponenten eingeschrieben. In dem beschriebenen Ausführungsbeispiel wird ein Bus 5 als Kommunikationskanal verwendet. Wesentlich für die Erfindung ist jedoch lediglich, daß die Anlagenkomponenten an einen Kommunikationskanal anschließbar sind, d. h.
- 25 Daten miteinander austauschen können. Die Kommunikation kann beispielsweise drahtgebunden, mit Lichtwellenleiter, über Funk- oder Infrarotstrecken erfolgen.

Patentansprüche

1. Verteiltes Steuerungssystem, insbesondere zur Realisierung einer automatisierungstechnischen Anlage,

- 5 - mit Anlagenkomponenten (1, 2, 3), insbesondere Feldgeräten wie z. B. Regler (2), Istwertgeber (1) oder Stellglieder (3), die mit einem Speicher (11, 12, 13) für komponentenspezifische Daten versehen sind,
- 10 - mit einer Projektierungseinrichtung (4), die Mittel zur Eingabe oder Erstellung eines Anlagenplans aufweist, der zumindest Informationen über die Lage der Komponenten (1, 2, 3) innerhalb der Anlage enthält, und
- 15 - mit einem Kommunikationskanal (5), an welchen die Anlagenkomponenten (1, 2, 3) und die Projektierungseinrichtung (4) zum gegenseitigen Austausch von Daten anschließbar sind,

dadurch gekennzeichnet,

- 20 daß die Anlagenkomponenten (1, 2, 3) dazu ausgebildet sind, ihre Lage als komponentenspezifische Daten, welche die räumlichen Koordinaten repräsentieren, an die Projektierungseinrichtung (4) zu übertragen.

2. Steuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlagenkomponenten (3) mit einer Einrichtung (17) zur automatischen Bestimmung ihrer Lage, insbesondere mit einem GPS-Empfänger, versehen sind.

3. Steuerungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlagenkomponenten (1, 2) eine
- 30 Einrichtung (14, 16) zur Eingabe ihrer Lage aufweisen.

4. Steuerungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

- 35 - daß die Projektierungseinrichtung (4) Mittel zur Erstellung eines Anlagenplans aufweist, der nach Art eines Rohr- und Installationsschemas Informationen über die räumliche Lage der Anlagenkomponenten (1, 2, 3) enthält, und

- daß die Projektierungseinrichtung (4) dazu ausgebildet ist, einer Anlagenkomponente (1, 2, 3), deren Lage sie als komponentenspezifische Daten empfangen hat, eine am Kommunikationskanal (5) eindeutige physikalische Adresse zuzuweisen und diese zur Anlagenkomponente (1, 2, 3) zu übertragen.

5. Anlagenkomponente, insbesondere Feldgerät wie z. B. Istwertgeber (1), Regler (2) oder Stellglied (3), für ein verteiltes Steuerungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die mit einem Speicher (11, 12, 13) für komponentenspezifische Daten und mit einer Kommunikationseinrichtung (18, 6, 7) zum Anschluß an einen Kommunikationskanal (5) versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlagenkomponente (1, 2, 3) dazu ausgebildet ist, ihre Lage als komponentenspezifische Daten, welche die räumlichen Koordinaten repräsentieren, über den Kommunikationskanal (5) zu übertragen.

Zusammenfassung

Verteiltes Steuerungssystem sowie Anlagenkomponente für ein
derartiges System

5

Die Erfindung betrifft ein verteiltes Steuerungssystem mit
Anlagenkomponenten (1, 2, 3), die ihre Lage als komponenten-
spezifische Daten, welche die räumlichen Koordinaten reprä-
sentieren, in einem Speicher (11, 12, 13) enthalten und über
10 einen Kommunikationskanal (5) an eine Projektierungseinrich-
tung (4) übertragen. Anhand eines Anlagenplans nach Art eines
Rohr- und Installationsschemas werden die komponentenspezi-
fischen Daten der einzelnen Anlagenkomponenten (1, 2, 3) den
projektierten Komponenten zugewiesen und jeweils eine physi-
15 kalische Adresse vergeben. Damit wird eine einfache und
fehlersichere Projektierung erreicht.

Die Erfindung wird angewandt in Prozeßgeräten.

20 FIG

FIG

